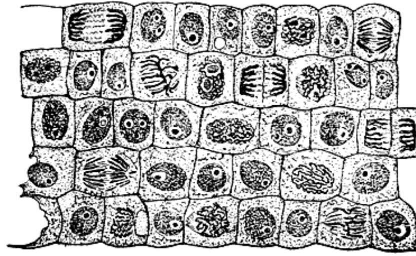
দ্বিতীয় অধ্যায়

জীবের বৃদ্ধি ও বংশগতি

প্রতিটি জীবের দেহ কোষ দিয়ে গঠিত। এক কোষী জীবগুলো কোষ বিভাজনের দ্বারা একটি থেকে দুটি, দুটি থেকে চারটি কোষে বিভক্ত হয় এবং এভাবে বংশবৃদ্ধি করে। বহুকোষী জীবদের দেহ কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি হয়ে জীবদেহের সামগ্রিক বৃদ্ধি ঘটে। ডিম্বাণু নিষিক্ত হওয়ার পর বহুকোষী জীবদের জীবন শুরু হয় একটি মাত্র কোষ থেকে। নিষিক্ত ডিম্বাণু অর্থাৎ এককোষী জাইগোট ক্রমাগত বিভাজিত হয়ে সৃষ্টি করে লক্ষ লক্ষ কোষ নিয়ে গঠিত বিশাল দেহ।



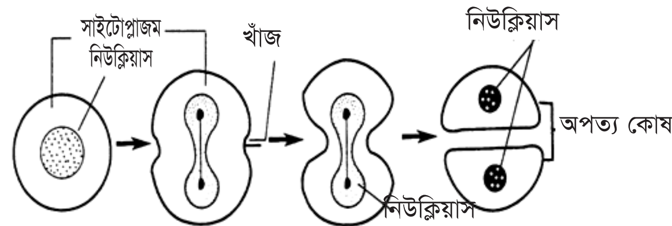
এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- কোষ বিভাজনের প্রকারভেদ ব্যাখ্যা করতে পারব।
- কোষ বিভাজনের মাধ্যমে জীব দেহের বৃদ্ধি ব্যাখ্যা করতে পারব।
- জীবের বংশগতির ধারা রক্ষায় কোষ বিভাজনের ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারব।

পাঠ ১ : কোষ বিভাজনের প্রকারভেদ

জীবদেহে তিন ধরনের কোষ বিভাজন দেখা যায়, যথা- (১) অ্যামাইটোসিস (২) মাইটোসিস এবং (৩) মিয়োসিস।

অ্যামাইটোসিস : এই ধরনের কোষ বিভাজন ব্যাকটেরিয়া, ইস্ট, ছত্রাক, অ্যামিবা ইত্যাদি এককোষী জীবে হয়। এককোষী জীবগুলো অ্যামাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে বংশবৃদ্ধি করে। এ ধরনের কোষ বিভাজনে নিউক্লিয়াসটি ডাম্বেলের আকার ধারণ করে এবং প্রায় মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে ও ci¯úi থেকে wew"Qb হয়ে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াসে পরিণত হয়। এর সাথে সাথে সাইটোপ্লাজমও মাঝ বরাবর সংকুচিত হয়ে দুটি কোষে পরিণত হয়। এ ধরনের বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে তাই একে প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন বলে।



চিত্র ২.১ : অ্যামাইটোসিস

মাইটোসিস : উন্নত শ্রেণির প্রাণীর ও উদ্ভিদের দেহ কোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়। এ প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস একবার বিভাজিত হয়ে সমআকৃতির সমগুণ m¤úb ও সমসংখ্যক ক্রোমোজোম বিশিষ্ট দুটি অপত্য কোষ

সৃষ্টি করে। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের ফলে প্রাণী ও উদ্ভিদ দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে বৃদ্ধি পায়। উদ্ভিদের ভাজক টিস্যুর কোষ এ ধরনের কোষ বিভাজনের দ্বারা কোষের সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটায়।

মিয়োসিস : মিয়োসিস কোষ বিভাজন জনন কোষ উৎপন্নের সময় ঘটে। এ ধরনের কোষ বিভাজনে মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি পরপর দুবার বিভাজিত হলেও ক্রোমোজোমের বিভাজন ঘটে মাত্র একবার। ফলে অপত্য কোষে ক্রোমোজোমের সংখ্যা অর্ধেক হয়ে যায়। এ বিভাজনে ক্রোমোজোমের সংখ্যা অর্ধেক হ্রাস পায় বলে এ ধরনের বিভাজনকে nvmgjK বিভাজনও বলা হয়। জনন মাতৃকোষে থেকে পুং ও ¯¿ী গ্যামেট উৎপন্নের সময় এ ধরনের কোষ বিভাজন হয়।

মাইটোসিস

মাইটোসিসের বৈশিষ্ট্য

১. মাইটোসিস কোষ বিভাজন দেহকোষের এক ধরনের বিভাজন পদ্ধতি।

২. এ প্রক্রিয়ায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি একবার মাত্র বিভাজিত হয়।

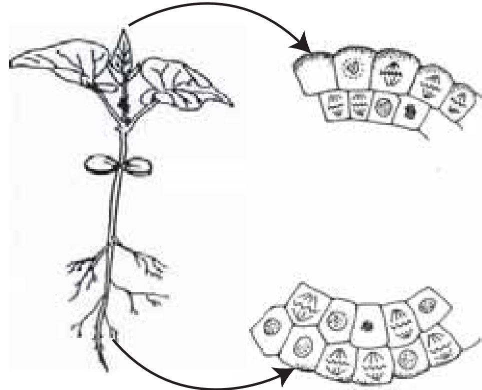
৩. মাতৃকোষটি বিভাজিত হয়ে সমগুণ m¤úb দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে।

৪. এ ধরনের বিভাজনে মাতৃকোষের ক্রোমোজোমের সংখ্যা এবং অপত্য কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যা সমান থাকে অর্থাৎ ক্রোমোজোম সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।

৫. এ ধরনের বিভাজনে প্রতিটি ক্রোমোজোম লম্বালম্বিভাবে দুভাগে বিভক্ত হয়। ফলে সৃষ্ট নতুন কোষ দুটিতে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার সমান থাকে। তাই মাইটোসিসকে ইকুয়েশনাল বা সমীকরণিক বিভাজনও বলা হয়।

মাইটোসিস কোথায় হয়?

মাইটোসিস বিভাজন প্রকৃত নিউক্লিয়াসযুক্ত জীবদেহের দেহকোষে ঘটে, উদ্ভিদের বর্ধনশীল অংশের ভাজক টিস্যু যেমন- কাণ্ড, g‡ji অগ্রভাগ, åYgKj I åYgj, বর্ধনশীল পাতা, মুকুল ইত্যাদিতে এ রকম বিভাজন দেখা যায়। প্রাণিদেহের দেহকোষে, ভ্রূণের পরিবর্ধনের সময়, নিম্নশ্রেণির প্রাণীর ও উদ্ভিদের অযৌন জননের সময় এ ধরনের বিভাজন হয়।



চিত্র ২.২ : এই চিত্র থেকে তুমি কী বুঝলে?

কোন কোন কোষে মাইটোসিস বিভাজন ঘটে না?

প্রাণীদের স্নায়ুটিস্যুর স্নায়ুকোষে, ¯Íb¨cvqx প্রাণীদের পরিণত লোহিত রক্ত কণিকা ও অনুচক্রিকা এবং উদ্ভিদের স্থায়ী টিস্যুর কোষে এ ধরনের বিভাজন ঘটে না।

পাঠ ২ : মাইটোসিস কোষ বিভাজন পদ্ধতি

মাইটোসিস বিভাজনটি দুটি পর্যায়ে m¤úb হয়। প্রথম পর্যায়ে নিউক্লিয়াসের এবং দ্বিতীয় পর্যায়ে সাইটোপাজমের বিভাজন হয়। নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে ক্যারিওকাইনেসিস এবং সাইটোপাজমের বিভাজনকে সাইটোকাইনেসিস বলে। মাইটোসিস কোষ বিভাজন একটি ধারাবাহিক পদ্ধতি তাই প্রথমে ক্যারিওকাইনেসিস অর্থ্যাৎ নিউক্লিয়াসের বিভাজন হয়, পরিবর্তীতে সাইটোকাইনেসিস হয়। তবে ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিস শুরু হওয়ার আগে কোষটির নিউক্লিয়াসকে কিছু c¯'wZgjK কাজ করতে হয়। কোষটির এ অবস্থাকে ইন্টারফেজ বলে।

কেন্দ্রিকার বিভাজন বা ক্যারিওকাইনেসিস

বিভাজিত কোষে নিউক্লিয়াসটির একটি জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে ক্যারিওকাইনেসিস m¤úb হয়। পরিবর্তনগুলো ধারাবাহিকভাবে ঘটে। বুঝার সুবিধার্থে এই পর্যায়টিকে পাঁচটি ধাপে বিভক্ত করা হয়েছে। ধাপগুলো- ১. প্রোফেজ , ২. প্রো-মেটাফেজ, ৩. মেটাফেজ, ৪. অ্যানাফেজ ও ৫. টেলোফেজ।

প্রোফেজ : এটি মাইটোসিস কোষ বিভাজনের সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী ধাপ, এ ধাপে কোষে নিম্নলিখিত ঘটনাবলি ঘটে-



চিত্র ২.৩ : প্রোফেজ

১. কোষের নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়।

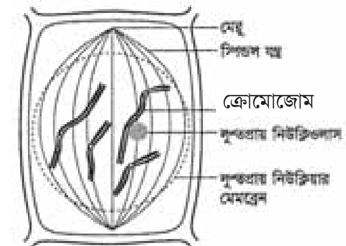
২. পানি বিয়োজনের ফলে নিউক্লিয়ার জালিকা ভেঙ্গে গিয়ে কতকগুলো নির্দিষ্ট সংখ্যক আঁকাবাঁকা সুতার মতো অংশের সৃষ্টি হয়। এগুলোকে ক্রোমোজোম বলে। এরপর প্রতিটি ক্রোমোজোম লম্বালম্বিভাবে বিভক্ত হয়ে দুটি ক্রোমাটিড গঠন করে। এগুলো সেন্ট্রোমিয়ার নামক একটি বিন্দুতে যুক্ত থাকে।

পাঠ ৩ : প্রো-মেটাফেজ, মেটাফেজ ও অ্যানাফেজ

প্রো-মেটাফেজ : এ ধাপটি স্বল্পস্থায়ী। এ ধাপে-

১. নিউক্লিয়ার পর্দা ও নিউক্লিওলাস m¤úY©fv‡e বিলুপ্ত হয়ে যায়।

২. কোষের উত্তর মেরু থেকে দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত we¯ÍZ কতকগুলো তন্তুর আবির্ভাব ঘটে। এগুলো মাকুর আকৃতি ধারণ করে তাই একে w¯úÛj যন্ত্র বলে। স্পিন্ডল যন্ত্রের মধ্যভাগকে বিষুবীয় অঞ্চল বলে। প্রাণিকোষে সেন্ট্রিওল দুটির চারিদিক থেকে বিচ্ছুরিত রশ্মির মতো



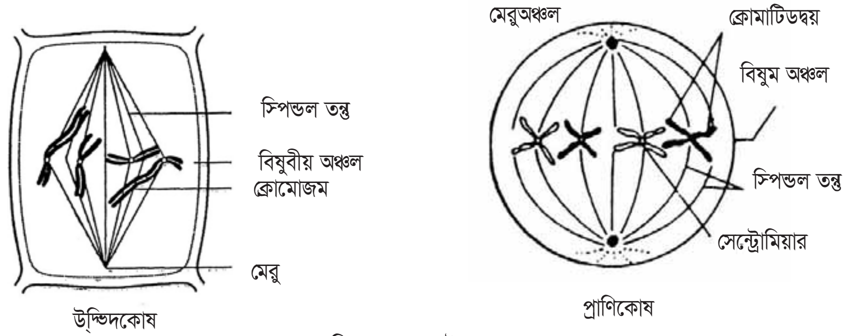
চিত্র ২.৪ : প্রো-মেটাফেজ

অ্যাস্ট্রার রশ্মির আবির্ভাব ঘটে এবং কোষের দুই বিপরীত মেরুতে পৌঁছাতে স্পিন্ডল তন্তু গঠন করে। তন্তুগুলো পরস্পর যুক্ত হয়ে স্পিন্ডল যন্ত্র গঠন করে।

মেটাফেজ : এ ধাপে-

১. ক্রোমোজোমগুলো ¯úÛj যন্ত্রের বিষুবীয় AÂ‡j আসে এবং তন্তুর সাথে সেন্ট্রোমিয়ার দিয়ে আটকে থাকে।

২. এ ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সবচেয়ে খাটো ও মোটা দেখায়।



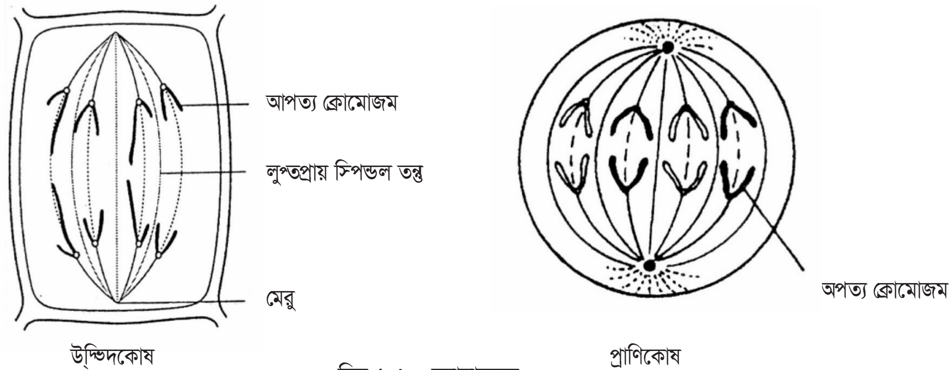
চিত্র ২.৫ : মেটাফেজ

অ্যানাফেজ : এ ধাপে-

১. প্রতিটি ক্রোমোজোমের সেন্ট্রোমিয়ার দুভাগে বিভক্ত হয়ে যায়, ফলে প্রত্যেক ক্রোমাটিড একটি করে সেন্ট্রোমিয়ার পায়।

২. ক্রোমাটিডগুলো ci¯úi থেকে we”Qb হয়ে যায়। এ অবস্থায় প্রতিটি ক্রোমাটিডকে অপত্য ক্রোমোজোম বলে।

৩. এরপর ক্রোমোজোমগুলোর সাথে যুক্ত তন্তুগুলোর সংকোচনের ফলে অপত্য ক্রোমোজোমের অর্ধেক উত্তর মেরুর দিকে এবং অর্ধেক দক্ষিণ মেরুর দিকে অগ্রসর হতে থাকে। এ সময় ক্রোমোজোমগুলো ইংরেজি বর্ণমালার V, L, J অথবা I আকৃতি বিশিষ্ট হয়।



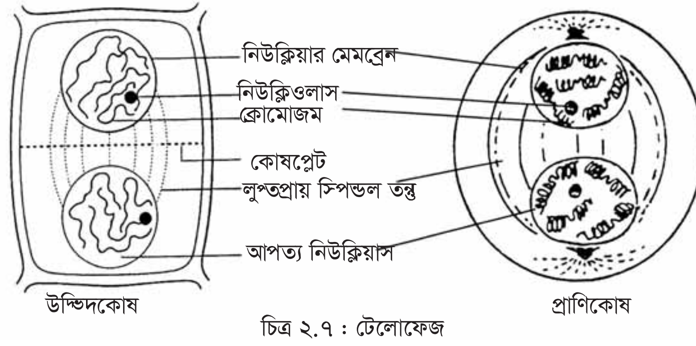
চিত্র ২.৬ : অ্যানাফেজ

পাঠ ৪ টেলোফেজ : এ ধাপে-

১. অপত্য ক্রোমোজোমগুলো বিপরীত মেরুতে এসে পৌছায়।

২. এরপর ক্রোমোজোমগুলোকে ঘিরে নিউক্লিয়ার পর্দা এবং নিউক্লিওলাসের পুনঃ আবির্ভাব ঘটে। প্রাণিকোষে উভয় মেরুতে একটি করে সেন্ট্রিওল সৃষ্টি হয়।

৩. এ অবস্থায় ক্রোমোজোমগুলো সরু ও লম্বা আকার ধারণ করে ci¯ú‡ii সাথে জট পাকিয়ে নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম গঠন করে। এভাবে কোষের দুই মেরুতে দুটি অপত্য নিউক্লিয়াস গঠিত হয় এবং ক্যারিওকাইনেসিসের সমাপ্তি ঘটে।



চিত্র ২.৭ : টেলোফেজ

সাইটোকাইনেসিস

নিউক্লিয়াসের বিভাজন শেষ হওয়ার সাথে সাথে সাইটোকাইনেসিস শুরু হয়। প্রকৃতপক্ষে টেলোফেজ দশাতেই সাইটোকাইনেসিস শুরু হয়। টেলোফেজ ধাপের শেষে বিষুবীয় তলে এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশগুলি জমা হয় এবং পরে এরা মিলিত হয়ে কোষপ্লেট গঠন করে। কোষপেট পরিবর্তিত ও পরিবর্ধিত হয়ে কোষ প্রাচীর গঠন করে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে।



চিত্র ২.৮ : সাইটোকাইনেসিস

প্রাণিকোষের ক্ষেত্রে নিউক্লিয়াসের বিভাজনের সাথে সাথে কোষের মাঝামাঝি অংশে কোষপর্দার উভয় পাশ থেকে দুটি খাঁজ সৃষ্টি হয়। কোষপর্দার এ খাঁজ ক্রমশ ভিতরের দিকে গিয়ে নিরক্ষীয় তল বরাবরে we¯—Z হয়ে মিলিত হয়ে দুটি অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। তাহলে আমরা জানতে পারলাম উদ্ভিদ কোষের কোষপেট গঠিত হয় এবং প্রাণিকোষে ক্লীভেজ বা ফারোয়িং পদ্ধতিতে সাইটোকাইনেসিস ঘটে।

কাজ : ক্যারিওকাইনেসিস ও সাইটোকাইনেসিস এর পার্থক্যগুলো লেখ।

পাঠ ৫ ও ৬ : মিয়োসিস

এ অধ্যায়ের শুরুতে জেনেছি মিয়োসিস কোষ বিভাজন কাকে বলে। এখন প্রশ্ন n‡"Q মিয়োসিস কেন হয়?

মাইটোসিস কোষ বিভাজনে অপত্য কোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের সমান থাকে। বৃদ্ধি ও অযৌন জননের জন্য মাইটোসিস কোষ বিভাজন অপরিহার্য। যৌন জননে পুং ও ¯¿x জনন কোষের মিলনের প্রয়োজন পড়ে। যদি জননকোষগুলোর ক্রোমোজোম সংখ্যা দেহকোষের সমান থেকে যায় তাহলে জাইগোট কোষে জীবটির দেহকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার দ্বিগুণ হয়ে যাবে। মিয়োসিস কোষ বিভাজনে জননকোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়ে যায়। ফলে দুটি জননকোষ একত্র হয়ে যে জাইগোট গঠন করে তার ক্রোমোজোম সংখ্যা প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার অনুরূপ থাকে। এতে নির্দিষ্ট প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যার ধ্রুবতা বজায় থাকে।

জননকোষ সৃষ্টির সময় এবং নিম্নশ্রেণির উ™দের জীবন চক্রের কোনো এক সময় যখন এরকম ঘটে তখন কোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার সে অবস্থাকে হ্যাপয়েড (n) বলে। যখন দুটি হ্যাপয়েড কোষের মিলন ঘটে তখন সে অবস্থাকে ডিপয়েড (২n) বলে ।



চিত্র ২.৯ : মিয়োসিস কোষ বিভাজন

সুতরাং মিয়োসিস কোষ বিভাজন হয় বলেই প্রতিটি প্রজাতির বৈশিষ্ট্য eskci¤úiv টিকে থাকতে পারে।

মিয়োসিসের বৈশিষ্ট্য

১. জীবের জনন ও নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদের জাইগোটে মিয়োসিস ঘটে।

২. এ ধরনের কোষ বিভাজনে একটি কোষ থেকে চারটি কোষের সৃষ্টি হয়।

৩. ক্রোমোজোম একবার বিভক্ত হয় এবং নিউক্লিয়াস দুবার বিভক্ত হয়।

৪. সৃষ্ট চারটি কোষের নিউক্লিয়াসে ক্রোমোজোম সংখ্যা মাতৃ নিউক্লিয়াসের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেক হয়।

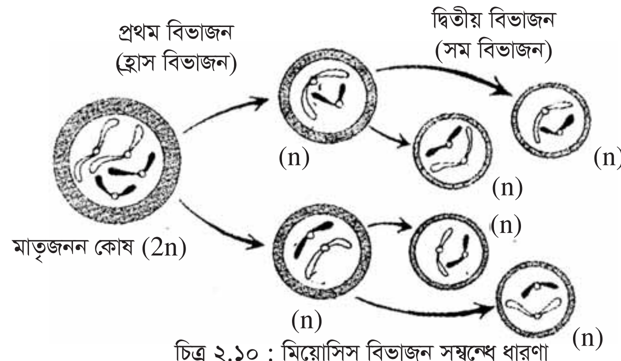
মিয়োসিস কোথায় ঘটে?

মিয়োসিস কোষ বিভাজন প্রধানত জীবের জনন কোষ বা গ্যামেট সৃষ্টির সময় জনন মাতৃকোষে ঘটে। mc¯úK উদ্ভিদের পরাগধানী ও ডিম্বকের মধ্যে এবং উন্নত প্রাণিদেহে শুক্রাশয়ে ও ডিম্বাশয় এর মধ্যে মিয়োসিস ঘটে।

মিয়োসিস পদ্ধতি

মিয়োসিস বিভাজনের সময় কোষ পরপর দুবার বিভাজিত হয়।

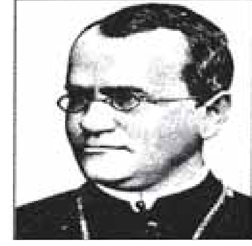
প্রথম বিভাজনকে প্রথম মিয়োটিক বিভাজন বা মিয়োসিস-১ এবং দ্বিতীয় বিভাজনকে দ্বিতীয় মিয়োটিক বিভাজন বা মিয়োসিস-২ বলা হয়। প্রথম বিভাজনের সময় অপত্য কোষে ক্রোমোজোমের সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোজোম সংখ্যার অর্ধেকে পরিণত হয় এবং দ্বিতীয় বিভাজনটি মাইটোসিসের অনুরূপ।



চিত্র ২.১০ : মিয়োসিস বিভাজন সম্বন্ধে ধারণা

পাঠ ৭-৯ : বংশগতি নির্ধারণে ক্রোমোজোম ডি.এন.এ এবং আর.এন.এ এর fwgKv

মা ও বাবার কিছু কিছু বৈশিষ্ট্য সন্তান-সন্ততি পেয়েই থাকে। মাতা-পিতার বৈশিষ্ট্য যে প্রক্রিয়ায় সন্তান-সন্ততিতে mÂwiZ হয়, তাকে বংশগতি বলে। আর সন্তানরা পিতা-মাতার যেসব বৈশিষ্ট্য পায়, সেগুলোকে বলে বংশগত বৈশিষ্ট্য। বংশগতি সম্বন্ধে এক সময় মানুষের ধারণাটা ছিল কাল্পনিক। পরবর্তীতে বিজ্ঞানীরা ব্যাখ্যা দিয়েছেন কীভাবে পিতামাতার বৈশিষ্ট্য তার সন্তানসন্ততিতে সঞ্চারিত হয়। উনবিংশ শতাব্দির দ্বিতীয়ার্ধে প্রথম যিনি বংশগতির ধারা সমন্ধে সঠিক ধারণা দেন তার নাম গ্রেগর জোহান মেন্ডেল। বর্তমানে বংশগতি সম্বন্ধে আধুনিক যে তত্ত্ব প্রচলিত আছে তা মেন্ডেলের আবিষ্কার তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে প্রতিষ্ঠিত হয়েছে। এ জন্য মেন্ডেলকে জিনতত্ত্বের জনক বলা হয়।


গ্রেগর জোহান মেন্ডেন্ডর
১৮২২-১৮৮৪

নিউক্লিয়াসে অবস্থিত নির্দিষ্ট সংখ্যক সুতার মতো যে অংশগুলো জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্য বহন করে তাদের ক্রোমোজোম বলে। ক্রোমোজোমের গঠন ও আকার সম্বন্ধে যে ধারণা আমরা পাই তা প্রধানত মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপে দৃষ্ট ক্রোমোজোম থেকে পাই। প্রতিটি ক্রোমোজোমের প্রধান দুটি অংশ থাকে– ক্রোমাটিড ও সেন্ট্রোমেয়ার। মাইটোসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ ধাপে প্রত্যেকটা ক্রোমোজোম লম্বালম্বিভাবে বিভক্ত হওয়ার পর যে দুটি সমান আকৃতির সুতার মতো অংশ গঠন করে তাদের প্রত্যেকটিকে ক্রোমাটিড বলে। ক্রোমাটিড দুটি নির্দিষ্ট স্থানে ci¯úi যুক্ত থাকে তাকে সেন্ট্রোমিয়ার বলে। কোষ বিভাজনের সময় w¯úÛj তন্তু সেন্ট্রোমিয়ারের সাথে যুক্ত হয়।

নিউক্লিক এসিড দুই ধরনের যথা- ডি.এন.এ (ডি-অক্সিরাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড) এবং আর.এন.এ (রাইবো নিউক্লিক অ্যাসিড)। ক্রোমোজোমের প্রধান উপাদান ডি.এন.এ। বংশগতি ধারা পরিবহনে ক্রোমোজোমের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ডি.এন.এ এর অংশ ও আর.এন.এ এর গুরুত্ব অপরিসীম। সাধারণত ক্রোমোজোমের ডি.এন.এ অণুগুলোই জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের প্রকৃত ধারক এবং জীব দেহের বৈশিষ্ট্যগুলো পুরুষাণুক্রমে বহন করে। তাই বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ডি.এন.এ এর অংশ কে জিন নামে অভিহিত করা হয়। সুতরাং জিন হলো ক্রোমোজোমে অবস্থিত ডি.এন.এ। ডি.এন.এ অণু জিনের রাসায়নিক রূপ। যেসব জীবে ডি.এন.এ থাকে না কেবল আর.এন.এ থাকে সে ক্ষেত্রে আর.এন.এ জিন হিসেবে কাজ করে। যেমন- তামাক গাছের মোজাইক ভাইরাস (TMV)।

জীবের এক একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য একাধিক জিন কাজ করে, আবার কোনো কোনো ক্ষেত্রে একটিমাত্র জিন বেশ কয়েকটি বৈশিষ্ট্যকে নিয়ন্ত্রণ করে। মানুষের চোখের রং, চুলের প্রকৃতি, চামড়ার রং ইত্যাদি সবই জিন কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত। মানুষের মতো অন্যান্য প্রাণী ও উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলোও তাদের ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ক্রোমোজোম জিনকে এক বংশ থেকে পরবর্তী বংশে বহন করার জন্য বাহক হিসাবে কাজ করে বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ণ রাখে।

মায়োটিক কোষ বিভাজনের দ্বারা বংশগতির এ ধারা অব্যাহত থাকে। ক্রোমোজোম বংশগতির ধারা অক্ষুণ্ণ রাখার জন্য কোষ বিভাজনের সময় জিনকে সরাসরি মাতা-পিতা থেকে বহন করে পরবর্তী বংশধরে নিয়ে যায়। এ কারণে ক্রোমোজোমকে বংশগতির ভৌতভিত্তি বলা হয়।

সুতরাং এ আলোচনা থেকে আমরা বুঝতে পারলাম মিয়োটিক কোষ বিভাজনের মাধ্যমে বংশগতির ধারা অব্যাহত থাকে এবং ক্রোমোজমের সংখ্যা নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে বংশানুক্রমে প্রতিটি প্রজাতির স্বকীয়তা রক্ষিত হয়।

মানব দেহে ক্রোমোজোম সংখ্যা ৪৬টি। জনন কোষে এবং ভ্রূণের কোষে ক্রোমোজোম সংখ্যা কত হবে?

এ অধ্যায় পাঠ শেষে যা শিখলাম–

- জীবের বৃদ্ধি কোষ বিভাজনের মাধ্যমে ঘটে।
- কোষ বিভাজন তিন প্রকার এবং এগুলো কোথায় ঘটে।
- জীবে ক্রোমোজোম সংখ্যা কীভাবে ধ্রুবক থাকে?
- হ্যাপয়েড ও ডিপয়েড বলতে কী বুঝায়?
- বংশগতির ধারক জিন এবং বংশানুক্রমে এগুলোর বাহক ক্রোমোজোম।
- গ্রেগর জোহান মেন্ডেল বংশগতির জনক।

অনুশীলনী

শন্যস্থান পরণ কর

১. ——— ধাপে ক্রোমোজোম ক্রোমাটিড সহ বিষুবীয় AÂ‡j অবস্থান নেয়।

২. ক্রোমোজোম সংখ্যা হ্রাস পায় ——— বিভাজনে।

৩. অ্যামিবায় ——— বিভাজন দেখা যায়।

৪. জীবের দেহকোষে ক্রোমোজোমের প্রকৃতি ——— ।

৫. নিউক্লিয়াস বিভাজন পদ্ধতিকে ——— বলে।

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

১. মাইটোসিস বিভাজনের কোন ধাপে ক্রোমোজোমগুলো সর্বাধিক খাটো ও মোটা হয়?

ক. প্রোফেজ
খ. প্রোমেটাফেজ
গ. মেটাফেজ
ঘ. অ্যানাফেজ

২. মানুষের চোখের রং নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি?

ক. ডি. এন. এ
খ. আর. এন. এ
গ. নিউক্লিওলাস
ঘ. সেন্ট্রোমিয়ার

নিচের অংশটুকু পড়ে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও

সাফওয়ান ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে পিঁয়াজের মূলের কোষ পর্যবেক্ষণ করছিল। সে কোষ বিভাজনের একটি দশায় কোষের নিউক্লিয়াসে কোনো আবরণী ও নিউক্লিওলাস দেখতে পেল না, তবে ক্রোমোজোমগুলো কোষের ঠিক মাঝ বরাবর Ae¯’vb করতে দেখল।

৩. কোষ বিভাজনের কোন দশায় সাফওয়ানের চোখ পড়েছিল?

ক. প্রোফেজ
খ. প্রোমেটাফেজ
গ. মেটাফেজ
ঘ. অ্যানাফেজ

৪. সাফওয়ান এর পর্যবেক্ষণকৃত দশাটির পরবর্তী দশায়-

i. ক্রোমোজোমগুলো সেন্ট্রোমিয়ার থেকে বিচ্ছিন্ন হবে
ii. ক্রোমাটিডগুলো পর¯úর হতে বিচ্ছিন্ন হবে
iii. সেন্ট্রোমিয়ার দুভাগে বিভক্ত হয়ে যাবে

নিচের কোনটি সঠিক?

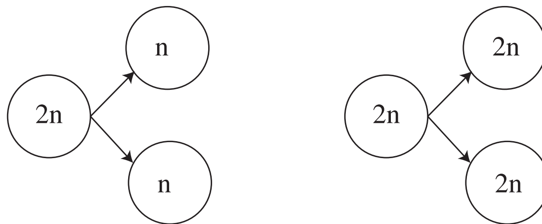
ক. i ও ii
খ. i ও iii
গ. ii ও iii
ঘ. i, ii ও iii

সৃজনশীল প্রশ্ন

১. ফারাবী স্যার বিজ্ঞান ক্লাসে কোষ বিভাজন সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। তিনি বললেন, কোষ বিভাজনের একটি বিশেষ ধাপে নিউক্লিয়াসে অবস্থিত সুতার মতো অংশের সেন্ট্রোমিয়ার দুইভাগে ভাগ হয়ে যায়। ফলে বিভাজিত কোষে এর সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।

ক. কোন ধরনের কোষ বিভাজনে জননকোষ উৎপন্ন হয়?
খ. অ্যামাইটোসিস বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর।
গ. ফারাবী স্যারের বর্ণিত বিশেষ ধাপটির সচিত্র বর্ণনা দাও।
ঘ. ফারাবী স্যারের বর্ণিত সুতার মতো অংশটির ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।

২.



ক. মানুষের প্রতিটি দেহকোষে কয়টি ক্রোমোজোম রয়েছে?
খ. জীন বলতে কী বুঝায়?
গ. P কোষ বিভাজনটি ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উন্নত প্রাণীতে P ও Q কোষ বিভাজন দুইটির তুলনামূলক আলোচনা কর।